

分质供水的可行性研究

宋广瑞 陈光明

(西南交通大学环境科学与工程学院,成都 610031)

摘要 通过分析分质供水的必要性以及在经济、技术上讨论分质供水的可行性来说明分质供水在改善居民生活用水方面是可行的。

关键词 分质供水 必要性 技术上 经济上 可行性

1 概况

分质供水是指将高品质的饮用水与一般生活、工业用水分类净化、分类输送,这种供水方式源自西方。美国环保局在与美国自来水工程协会一次专题研究中提出:净水器和瓶装水只能用作改善水质的临时措施,不被认为是能满足《安全饮用水法案修正案》(SDNAA)规定的最大污染物浓度的方法。自这以后,分质供水在全美及西方其他国家得到迅速发展。1996年,我国上海浦东锦华小区开始敷设专用管道向用户供应经深度处理的优质水。97年上海管道纯净水有限公司成立,公司通过入户管道,供应经反渗透工艺处理的纯净水。目前,上海市有近1000多万平方米的住宅用上了分质供水。近几年来分质供水相继在国内深圳、北京、广州、成都、宁波、大连等诸多城市也得到快速发展。

2 分质供水系统的必要性

水乃生命之源,万物之本。随着污染的日剧严重,水污染使我国众多城市供水水质受到影响,城市自来水成输送过程中被污染成为众所周知的问题,楼层水箱对水的二次污染也成为公害。其主要问题包括:1、感官性状欠佳、臭味、混浊度、铁、锰等项指标的合格率比较低;2、大肠菌群没有严格控制,管网末梢余氯过低,肠道传染病爆发流行的威胁依然存在;3、有机污染物含量较高,水源受工业污染和生活废弃物污染比较严重,在消毒时使用大量氯气和含氯漂白粉等,这样在杀菌的同时,带来了游离氯对各种有机物的氯化作用,其中包括二恶英在内。而随着生活水平的提高,居民对饮水水质日益关注。眼下各种净水器、矿泉水、桶装水、纯净水等已日渐成为城市居民饮水的新潮流。

各种矿泉水因富含Zn、I等微量元素,身兼饮用和保健双重功能,因而越来越受人们的喜爱。然而生理化学研究揭示:即使卫生合格的矿泉水也并非对人人都有益。因为人体内微量元素的生理浓度和中毒剂量很接近,因而过量摄入微量元素比摄入不足危害更大。

并且目前市场上的矿泉水往往是名不副实。

净水器的粉墨登场是饮水革命向家庭化方向发展的标志。可是净水器价格昂贵且净化能力又有限,难以满足消费者的需要。因而桶装水成为了城市居民普遍关注的对象。然而,来自工商部门的调查却再次使居民感到失望:由于充装、运输、及水桶本身、接盛水器等环节的污染,桶装水存在严重的二次污染问题。居民最终喝进口的水的合格率相当低,水质几乎与自来水无异。去年夏天,有关部门曾对成都市区的桶装纯净水进行抽样检查,结果半数以上桶装水细菌量超标。并且桶装水的价格也不是一般家庭能承受得了的。

为此,如何引导和实施“饮水革命”,迫切需要我们进行理性的思考、科学的决策,毕竟它是事关国计民生、影响人类生存的一件大事。由于城市自来水大部分为非居民生活用水,饮用水所占比例不足3%,因而普遍提高自来水净化标准既无必要也不现实(耗资大,处理水量受限制)。基于此种认识,曾有18名教授专家联名上书国务院,建议以必要的投资逐步实现饮用水与一般用水分类净化、分类输送。这一建议得到国家认可。96年,我国第一条分质供水管道在上海浦东锦华小区投入使用。“拧开水龙头喝纯净水”已由梦想变成了现实。其水价为0.3元/L。仅为市售桶装水价的1/3。随后,在北京、广州等城市也得到迅速发展。

3 分质供水系统的可行性

3.1 技术上是可行的

早在七八十年代,分质供水就在欧美国家得到应用与发展,为我们建立分质供水提供了理论基础和实际经验。90年代初分质供水技术先后在我国上海、广州、成都等城市得到应用并在迅速发展中日趋成熟。

3.1.1 净水处理工艺

目前,在管道直饮水深度处理工艺中,因水量小,水质要求高,常用膜处理技术,大多数以自来水为水源,目的主要是去除水中残留的有机污染物和有害物质,保留水中对人体有益的微量元素,增加水中的溶解氧,从而进一步改善水的口感。常采用的以膜处理技术为主的工艺流程为:自来水→臭氧活性炭→精密过滤→膜过滤→消毒→出水。在管道直引水中常用的膜

处理技术有以下 4 种:微滤(MF)、超滤(UF)、纳滤(NF)、反渗透(RO),消毒一般采用臭氧、紫外线杀菌消毒。

以梅林一村为代表的深圳市管道直饮水工程,多数采用臭氧生物活性炭+超滤净水处理工艺,也有个别小区采用微滤、纳滤甚至反渗透工艺或是多种工艺的组合。该处理工艺流程大致分两步进行:首先采用臭氧+活性炭过滤,其作用在于用 O₃ 去除水中的致病细菌、病毒和水中的色、嗅、味;氧化水中的亚硝酸盐、硫化物等有害物;氧化水中溶解性的铁和锰,降解大分子有机物,从而降低水中氯化物含量。接着采用超滤去除水中 99% 以上的细菌、病毒,进一步减少水中 DBPs(消毒副产物)残留量,降低水的浊度,有效限制消毒所需的氧化剂用量。最后采用臭氧消毒的方式,即利用 O₃ 的消毒作用进一步杀灭水中的残留细菌,改善口感,抑制管网中细菌的生长,提高供水安全可靠

性。经过该工艺处理后出水水质一般浊度 < 0.1NTU; NO₂-N < 0.001mg/L; MODM_n < 1.0mg/L。

3.1.2 管网系统

选择合理简单而又畅通的管网供水方式,保证水在配水管网中均匀流动和分布。一般采取的供水方式有水泵-高位水箱(罐)供水,变频调速泵供水,屋顶水箱重力流供水等。目前深圳市、成都市小区管道直饮水均采用变频调速供水方式。若是单独建筑(如酒店等)的直饮水系统,由于整个净水处理设备设在顶层,一般采用屋顶水箱重力流供水方式。

无论采用哪种供水方式,在直饮水的输送过程中,为了减少水运输过程中的二次污染,防止管道中微生物的繁殖,保证水质质量,直饮水在管道中停留时间不宜过长,一般采用循环回水系统。循环回水管网在配水环网的最末端引出,循环回水需经过再次消毒处理后方可进入管道中。除此外,从生产到输送过程中一般采用全封闭系统,力求管网简单而又顺畅,在确保安全的条件下,尽可能减少管网附件、接口及水表后“盲肠”段管道的长度,合理地确定配水管网中的停留时间和循环流量。

3.1.3 管材的选用

由于直饮水系统水量小、水质要求高及管网系统全封闭和循环的特殊性,合理选择管材,不仅影响投资额,还将影响供水水质。在管道直饮水系统中,不锈钢管、铝(钢)塑复合管、塑料管及铜管均有应用,目前深圳市管道直饮水工程中,室内进户管多采用铝塑料复合管,以方便住户的装饰,室内立管多采用薄壁不锈钢管,也有选用塑料管(PPR)和钢塑复合管的;室外埋地管多采用塑料管(PPR)和不锈钢管。成都市管道直饮水工程中,室内外管道多采用塑料管(PPR)。总之,根

据管网规模、安装条件、敷设环境、系统要求及经济状况等,按照经济适用、安全卫生的原则,选择使用不同的管道材料。

3.2 经济上讲是可行的

随着居民生活质量的不断提高,健康意识不断增强,人们对饮用水水质提出了更高的要求。居民使用纯净水的主要原因是:对现有自来水水质不太满意;在直接饮用上,纯净水更加方便。近日在对重庆主城区居民生活用水状况进行调查之后,得出:

表 1 居民水消费支出情况

项目	纯净水	自来水
平均消费量	3.87 桶/(户·月)	10.89m ³ (户·月)
平均费用	38.88 元(户·月)	18.18 元(户·月)

从表 1 可以看出在使用纯净水的被访家庭中,桶装纯净水的消费平均达到了 38.88 元(户·月),已经大大超出了家庭支付的自来水水费,是家庭月均自来水水费指出的 2 倍多。在调查中还发现,78.76% 的被访人员希望供水的卫生状况得到改善,38.96% 的被访人员希望有直引水供应,大部分居民对供水水质状况日益关心,愿意为改善供水水质付费。

而桶装水与管道直饮水相比,其销售成本中,售价虽高,但送水开支就占了约 20%,企业方收回投资并赢利仍非易事,这也无不是分质供水得以发展的原由之一。由表可知,每户每月平均消费 3.87 桶水,每桶水为 18.9 升,则每户每月用水为 73.14 升,采用分质供水,假设每升水为 0.3 元,则每户每月的平均费用为 21.94 元,比桶装水费用大大降低了。

通过以上分析,我们对分质供水系统的可行性更加肯定,与此同时,由于在小区内推行分质供水,这不仅增加了入住者的有形资产,也树立了人们重环保、促健康、倡文明的新形象。而且作为购房者,花不多的钱,就能很方便的喝到有利于健康的优质水,省去了桶装水的麻烦、担心和经济负担,在舒适的空间里尽情地享受高品质的现代生活,舍此何求。

4 结论

无论从理论上,还是用事实证明;大力发展分质供水是以解居民饮水之忧为目标的饮水革命的必然趋势。

参 考 文 献

1 蔡蕾. 深圳市管道直引水系统设计探讨. 给水排水, 2002, 28(6): 67 ~ 68
2 张智, 梁健, 曾晓岗, 董琦. 重庆主城区居民生活用水状况研究. 给水排水, 2002, 28(10): 30 ~ 33
3 李田, 刘遂庆. 分质供水解决城市饮用水水质问题的局限与作用探讨. 给水